

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-201940

(43)Date of publication of application : 22.07.1994

(51)Int.Cl.

G02B 6/26

(21)Application number : 05-001010

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 07.01.1993

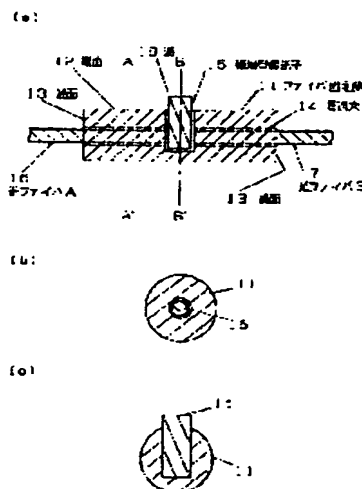
(72)Inventor : SUGANO TORU
TAKEI YUKO
WATANABE ATSUSHI
TSUBOSAKA SUSUMU
HONJIYOUYA YOSHIHIKO
NEGISHI HIDEHIKO

(54) FIBER POLARIZER AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To realize a fiber polarizer which solves the problem concerning optical axis deviation caused by a temperature variation or a shock, etc., is small in size and can be manufactured easily, with regard to the fiber polarizer used for a photosensor, etc.

CONSTITUTION: A fiber fixing part 11 is cylindrical and consists of a solid body such as glass, etc., and has a through-hole 14 for passing through both end faces 13, and a groove 18 in a part of the side face 12. To the groove 18, a laminated polarizer 15 is fixed, and in two through-holes 14 placed at the both sides of the groove 18, an optical fiber A 16 and an optical fiber B 17 are provided, and the end face in the groove direction of the respective optical fibers comes into contact with the laminated polarizer 15 or is fixed so as to be positioned at a distance of several mm at the largest. According to such a fiber polarizer, since two pieces of optical fibers are fixed to the fiber fixing part 11, the optical axis deviation is decreased.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.03.1993

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-201940

(43)公開日 平成6年(1994)7月22日

(51)Int.Cl.³

G 0 2 B 6/26

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9317-2K

審査請求 有 請求項の数 5 (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-1010

(22)出願日 平成5年(1993)1月7日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 菅野 亨

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1

号 松下技研株式会社内

(72)発明者 竹居 優子

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1

号 松下技研株式会社内

(72)発明者 渡辺 淳志

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1

号 松下技研株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

最終頁に続く

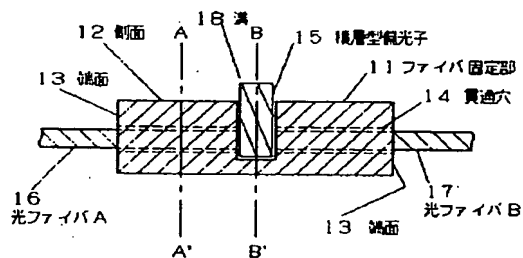
(54)【発明の名称】 ファイバ偏光子及びその製造方法

(57)【要約】

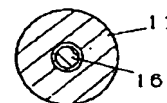
【目的】 本発明は、光センサなどに用いられるファイバ偏光子に関するもので、温度変化あるいは衝撃等による光軸ずれを解決し、小型で容易に製造できるファイバ偏光子を実現することを目的とする。

【構成】 ファイバ固定部11は円筒形でガラス等の固体からなり、両端面13を通る貫通穴14と、側面12の一部に溝18を有する。溝18には積層型偏光子15が固定され、溝18をはさむ2つの貫通穴14にはそれぞれ光ファイバA16及び光ファイバB17があり、それぞれの光ファイバの溝方向にある端面は積層型偏光子15に接しているかあるいは大きくとも数mmの距離に位置するように固定されている。このようなファイバ偏光子では2本の光ファイバがファイバ固定部11に固定されているので光軸ずれは少なくなる。

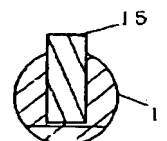
(a)



(b) A-A' 断面



(c) B-B' 断面



【特許請求の範囲】

【請求項1】 側面と、前記側面を挟む2つの端面と、前記一方の端面から他方の端面まで貫通する貫通穴と、前記側面から少なくとも前記貫通穴に届く深さの溝とを有するファイバ固定部と、前記ファイバ固定部の溝の前記貫通穴をさえぎる部分の少なくとも一部に固定された積層型偏光子と、前記ファイバ固定部の貫通穴を通り、一方の端面が前記積層型偏光子に接するかあるいはそのごく近傍に位置した第1光ファイバと、前記ファイバ固定部の貫通穴を通り、一方の端面が前記積層型偏光子に接するかあるいはそのごく近傍に位置した第2光ファイバとを含むファイバ偏光子。

【請求項2】 第1光ファイバおよび／または第2光ファイバの積層型偏光子に接するかあるいはそのごく近傍に位置する端面が、所定の角度で斜め研磨されている請求項1記載のファイバ偏光子。

【請求項3】 側面と、2つの端面とを有するファイバ固定部の、前記一方の端面から他方の端面に所定の大きさの貫通穴を形成する工程と、前記貫通穴に光ファイバを通す工程と、前記ファイバ固定部の側面に所定の深さの溝を形成し前記光ファイバを切断する工程と、前記ファイバ固定部の溝内であって前記切断された光ファイバに少なくとも交差する部分に積層型偏光子を設置する工程とを有するファイバ偏光子の製造方法。

【請求項4】 ファイバ固定部の溝を光ファイバの光軸と90度以外の角度を有するように形成し、光ファイバをその切断面が前記ファイバ固定部の溝と略等しい角度を有するように切断する請求項3記載のファイバ偏光子の製造方法。

【請求項5】 さらに、光ファイバを切断した後、前記切断された光ファイバの2つの切断面を研磨する工程を有する請求項3または4記載のファイバ偏光子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光通信システム、光センサ等において使用されるファイバ偏光子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ファイバ偏光子は、入射した光の偏光状態に関わらず、特定の偏光方向を持った直線偏光を出力する光学素子であり、現在、コヒーレント光通信システム、あるいは光回線検出装置等の光ファイバセンサの主要部品として、広く用いられるようになっている。

【0003】ファイバ偏光子の種類にはコイル型ファイバ偏光子、及び積層型偏光子を用いたファイバ偏光子等がある。

【0004】以下、従来のコイル型ファイバ偏光子について説明する。図5は従来のコイル型ファイバ偏光子の外観図である。

【0005】図5において51は偏波面保存ファイバ、52は偏波面保存ファイバで形成されたコイルを示す。

【0006】図5に示すように、コイル型ファイバ偏光子は、偏波面保存ファイバをコイルとして数回巻き付けたもので、コイルに巻き付けることによるファイバの曲げ損失が、コイルの直径方向の偏波よりも垂直方向の偏波の方が大きいため、円偏光を入射すれば出射する光はコイル直径方向の直線偏光となる。

【0007】次に従来の積層型偏光子を用いたファイバ偏光子について説明する。図6は積層型偏光子の外観図である。

【0008】図6において、61は誘電体、62は金属を示す。図6に示すように積層型偏光子は、誘電体61と金属62とを順次積層したものであり、入射した光の内、積層した方向に対して垂直成分のみが直線偏光として透過する。

【0009】従来、この積層型偏光子を用いてファイバ偏光子を製造する場合には、ファイバの先端にフェルルをつけたものを2組用意し、その2つのフェルルで積層型偏光子を挟み、接着剤等で固定するという方法を用いている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の構成において、コイル型ファイバ偏光子では、ファイバを巻き付けて構成するため、コイルの直径を小さくするには限界があり、素子の小型化は困難であるという課題がある。

【0011】また、従来の積層型偏光子を用いたファイバ偏光子では、素子の小型化は実現されるが、温度変化あるいは衝撃等による光軸ずれ、あるいは製造時の光軸合わせが困難であるという課題がある。

【0012】本発明は、上記従来の課題を解決するもので、素子の小型化が実現できる積層型偏光子を用いて、簡単に製造でき、光軸ずれの少ないファイバ型偏光子を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明は、第一に側面と、前記側面を挟む2つの端面と、前記一方の端面から他方の端面まで貫通する貫通穴と、前記側面から少なくとも前記貫通穴に届く深さの溝とを有するファイバ固定部と、前記ファイバ固定部の溝の前記貫通穴をさえぎる部分の少なくとも一部に固定された積層型偏光子と、前記ファイバ固定部の貫通穴を通り、一方の端面が前記積層型偏光子に接するかあるいはそのごく近傍に位置した光ファイバAと、前記ファイバ固定部の貫通穴を通り、一方の端面が前記積層型偏光子に接するかあるいはそのごく近傍に位置した光ファイバBとを含むファイバ偏光子である。

【0014】第二に、側面と、2つの端面とを有するファイバ固定部の、前記一方の端面から他方の端面に所定

の大きさの貫通穴を形成する工程と、前記貫通穴に光ファイバを通す工程と、前記ファイバ固定部の側面に所定の深さの溝を形成し前記光ファイバを切断する工程と、前記ファイバ固定部の溝内であって前記切断された光ファイバに少なくとも交差する部分に積層型偏光子を設置する工程とを有するファイバ偏光子の製造方法である。

【0015】

【作用】これらの構成によって、第一に、積層型偏光子を用いるので小型化可能で、光ファイバをファイバ固定部に固定するので、温度変化あるいは衝撃等による光軸ずれは少ない。また第二に、製造する際に一本の光ファイバをファイバ固定部に固定した後切断するので光軸合わせをする必要がなく、簡単に製造できる。

【0016】

【実施例】

（実施例1）以下本発明の第一の実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0017】図1(a)は、本発明のファイバ偏光子の外観構成図を示し、図1(b)はA-A'断面図を示し、図1(c)はB-B'断面図を示す。

【0018】図1において、11はファイバ固定部、12は側面、13は端面、14は貫通穴、15は積層型偏光子、16は光ファイバA、17は光ファイバB、18は溝を示す。

【0019】図1(a)から図1(c)に示すように、ファイバ固定部11は円筒形でガラス等で形成される固体からなり、両端面13を結ぶ貫通穴14と、側面12の一部に溝18を有する。

【0020】溝18に積層型偏光子15を設置し、溝18を挟む2つの貫通穴14に、それぞれ光ファイバA16及び光ファイバB17を挿入する。

【0021】このとき、それぞれの光ファイバA16、光ファイバB17の溝方向にある端面については、積層型偏光子15に接しているか、あるいは大きくとも数mm以内の距離に位置させる。

【0022】このように配置した積層型偏光子15、光ファイバA16、および光ファイバB17は、ファイバ固定部11を位置決め保持具とすることにより、適当な接着剤等を用いて、正確に位置決めされ確実に固定、保持される。

【0023】本実施例のファイバ偏光子では、入射した光の内、積層した方向に対して垂直成分のみが直線偏光として透過する。

【0024】すなわち、ファイバA16あるいはファイバB17から入射した光は、その偏光状態に関わらず、ファイバB17あるいはファイバA16から直線偏光になって出力される。

【0025】本実施例の構成によれば、ファイバ固定部11を用いているため、組み立て時においては入力用光ファイバと出力用光ファイバ間での光軸合わせが極めて

簡便になり、さらに、使用時の温度変化あるいは衝撃等による耐久性が向上し、光軸ずれの発生が実質的に皆無となる。

【0026】なお、上記構成においてファイバ固定部は、積層型偏光子15を固定できる形状であればよく、円筒形以外の形状で構成することも可能である。

【0027】（実施例2）以下本発明の第二の実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0028】図2は本発明のファイバ偏光子の外観構成図を示し、21はファイバ固定部、22は積層型偏光子、23は光ファイバA、24は光ファイバB、25は光ファイバ端面、26は溝を示す。

【0029】断面図は実施例1と同様なので省略する。図2に示すように、本実施例の構成は、第一の実施例の構成において、2つの光ファイバ端面25が0度より大で90度未満の特定の角度に斜め研磨されている点が相違する。

【0030】光ファイバ端面25が、光軸に対して直交した構成であると、光が光ファイバ端面25で光軸方向において反対方向に反射され、戻り光が発生してファイバ偏光子が接続される光学装置等に入射し、その光処理に悪影響を及ぼす。

【0031】本実施例の構成のように、光ファイバ端面25が0度より大で90度未満の特定の角度に斜め研磨されていることにより、端面25における反射光は、光軸に対して0度以上の角度で反射され、戻り光の発生が抑えられる。

【0032】従って、本実施例においては、ファイバA23あるいはファイバB24から入射した光は、その偏光状態に関わらず、ファイバB24あるいはファイバA23から直線偏光になって出力され、かつ光ファイバ端面25における反射による戻り光の発生がきわめて少ない。

【0033】（実施例3）以下本発明の第三の実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0034】図3(a)から図3(d)は、本発明のファイバ偏光子の製造工程図を示す。図3において、31はファイバ固定部、32は側面、33は端面、34は貫通穴、35は光ファイバ、36は溝、37は積層型偏光子、38は光ファイバ切断面を示す。

【0035】まず、図3(a)に示すように、円筒形でガラス等の固体からなるファイバ固定部31の両端面33間を貫通するように、ドリル等を用いて貫通穴34を開ける。

【0036】次に、図3(b)に示すように、ファイバ固定部31の側面32間距離よりも長い、適当な長さの光ファイバ35を貫通穴34に通し、エポキシ系接着剤等でファイバ固定部31に接着する。

【0037】次に、図3(c)に示すように、側面32の一部にダイシング装置等の方法で適当な幅の溝36を

形成する。その際には、ダイシング装置等を用いて、光ファイバ35をも同時に切断する。

【0038】最後に、図3(d)に示すように、溝36に積層型偏光子37を入れ、エポキシ系接着剤等で接着、固定する。

【0039】本実施例の製造方法では、光ファイバの光軸合わせを必要とせず、容易にファイバ偏光子を製造できる。

【0040】なお上記製造工程において、光ファイバ35を切断した後、光ファイバの切断面38を酸等により化学的に研磨する工程を付加することができる。ファイバの切断面35を研磨すると、この端面における通過光の散乱が防止でき、一層効果的である。

【0041】(実施例4)以下本発明の第四の実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0042】図4(a)は本発明のファイバ偏光子の外観図を示し、図4(b)はA-A'断面図を示し、図4(c)はB-B'断面図を示す。

【0043】図4において、41はファイバ固定部、42は側面、43は端面、44は貫通穴、45は積層型偏光子、46は光ファイバA、47は光ファイバB、48は溝、49は光ファイバ端面を示す。

【0044】図4(a)から図4(c)に示すように、本実施例は、実施例3において溝36が貫通穴34と垂直方向に形成されていたのに対し、溝48を貫通穴44と垂直以外の特定の角度で形成した点が相異なる。

【0045】このような構成によると、光ファイバA46および光ファイバB47の切断面49が垂直以外の特定の角度を有し、この光ファイバ切断面49における戻り光の発生を防止できる。

【0046】

【発明の効果】以上のように、本発明の構成によれば、第一に温度変化あるいは衝撃等による光軸ずれが少なく、しかも小型のファイバ偏光子を実現できるものである。

【0047】第二に、光軸合わせを必要としない容易なファイバ偏光子の製造方法を実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の第一の実施例におけるファイバ偏光子の外観図

(b)は本発明の第一の実施例におけるファイバ偏光子のA-A'断面図

(c)は本発明の第一の実施例におけるファイバ偏光子のB-B'断面図

【図2】本発明の第二の実施例におけるファイバ偏光子の外観図

【図3】本発明の第三の実施例におけるファイバ偏光子の作製工程図

【図4】(a)は本発明の第四の実施例におけるファイバ偏光子の外観図

(b)は本発明の第四の実施例におけるファイバ偏光子のA-A'断面図

(c)は本発明の第四の実施例におけるファイバ偏光子のB-B'断面図

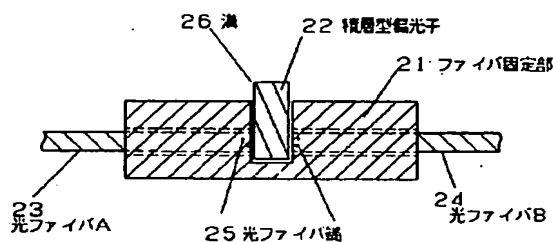
【図5】従来のコイル型ファイバ偏光子の外観図

【図6】従来の積層型偏光子の外観図

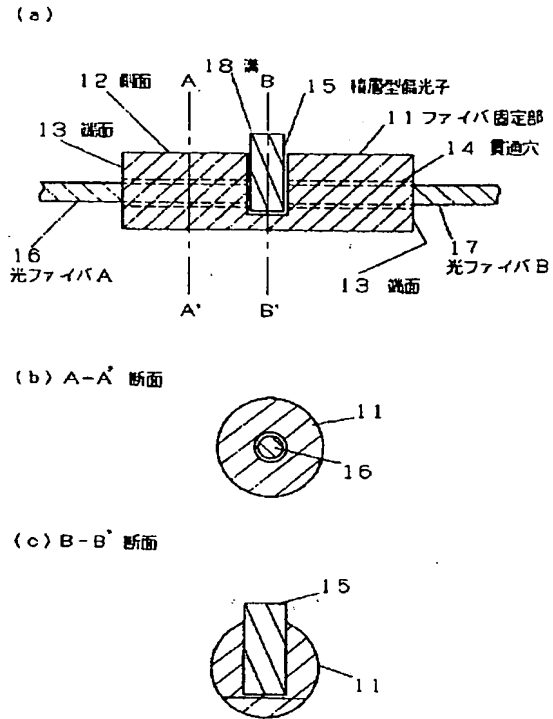
【符号の説明】

- 11 ファイバ固定部
- 14 貫通穴
- 15 積層型偏光子
- 16 光ファイバA
- 17 光ファイバB
- 21 ファイバ固定部
- 22 積層型偏光子
- 23 光ファイバA
- 24 光ファイバB
- 31 ファイバ固定部
- 34 貫通穴
- 35 光ファイバ
- 41 ファイバ固定部
- 44 貫通穴
- 45 積層型偏光子
- 46 光ファイバA
- 47 光ファイバB

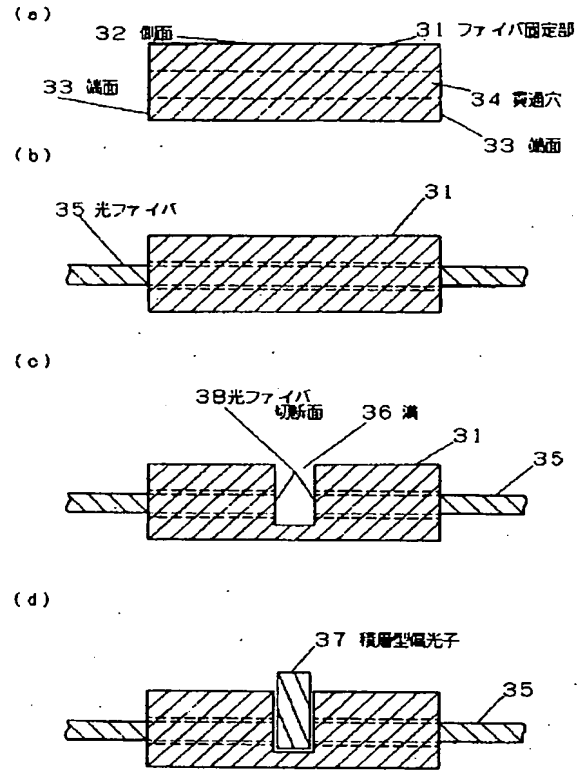
【図2】



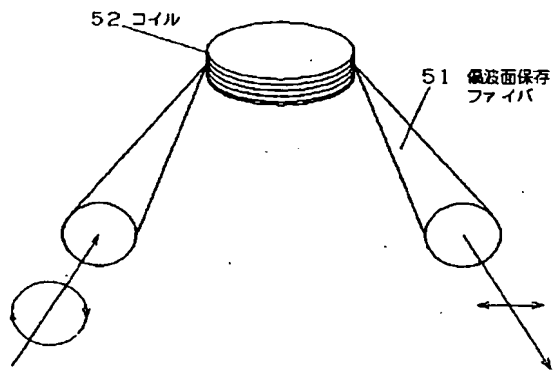
【図1】



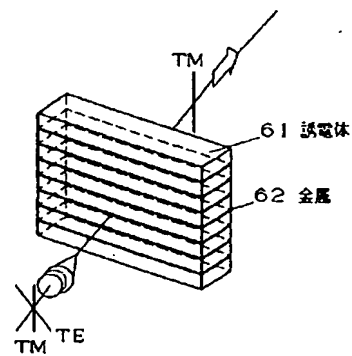
【図3】



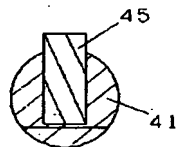
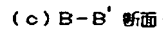
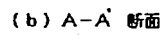
【図5】



【図6】



(a)



(72)発明者 根岸 英彦
神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1
号 松下技研株式会社内